



## Additive Manufacturing Challenge 2015: Studentenprojekt belegt 1. Platz bei weltweitem Wettbewerb

**Additive Manufacturing Challenge 2015: Studentenprojekt belegt 1. Platz bei weltweitem Wettbewerb**  
Ob Gefriergeräte, Serverschränke oder Computer - alle Geräte benötigen für die Wärmeabfuhr ihrer Prozessoren Kühleinheiten, die die entstehende Abwärme über Kühlrippen an die Umgebungsluft abgeben. Zusätzlich erzeugen meist Ventilatoren einen Luftstrom zwischen den Kühlrippen, sodass die Wärme schneller abtransportiert werden kann. Die Grundidee hinter der entwickelten Kühleinheit ist, einen Teil der Abwärme der Geräte zu nutzen, um daraus Strom zu erzeugen und damit einen Ventilator zu betreiben. Gleichzeitig konstruierten die jungen Wissenschaftler einzigartige Kühlrippen mit besonders hoher Oberfläche auf kleinstem Raum. Umgesetzt wurde diese Idee mit einem generativen Fertigungsverfahren. Schneller Wärmetransport mit generativ gefertigten Heat pipes  
Damit ein thermoelektrischer Generator dauerhaft Strom erzeugt, muss ein konstanter Temperaturgradient hergestellt und dem Generator zugeführt werden. Vereinfacht gesagt, ist dabei eine Seite des Stromerzeugers warm und eine kalt. Insbesondere die Aufrechterhaltung dieses Temperaturgradienten stellte eine Herausforderung dar, da gleichzeitig die Abwärme des Prozessors schnell zum Generator hingeführt und die anfallende Wärmeenergie möglichst effektiv von der kalten Seite wieder abgeführt werden muss. Für diese beiden Aufgaben sind Heat pipes bestens geeignet. Dabei handelt es sich um dünnwandige Rohre, die mit einem Arbeitsfluid, häufig Wasser, gefüllt sind. Durch einen Innendruck von wenigen Millibar liegt das Wasser in Heat pipes schon bei etwas über Raumtemperatur als Dampf vor. Wird eine Heat pipe erwärmt beginnt ein Kreislauf, bei dem Wasser an warmen Stellen verdampft und an kalten Stellen wieder verflüssigt. So bringt der Dampf Wärme effektiv zu kalten Stellen, kondensiert und fließt als Wasser wieder zurück. Im Rahmen des Projektes wurden individuelle Heat pipes konstruiert, mittels generativer Fertigung hergestellt und optimiert. So entstanden Heat pipes mit einer maximalen Krümmung von 45 Grad und internen Kapillarstrukturen, die für einen schnelleren Rücktransport des Wassers zu den warmen Stellen sorgen. Dieser komplexe Aufbau ist nur mit einem 3D-Druckverfahren wie dem Selective Laser Melting (SLM) möglich.  
Kühlrippen: Form von der Natur inspiriert  
Um die Wärmeübertragung an die Umgebung und damit die Kühlung insgesamt zu verbessern, haben sich die Studierenden bei ihrer Entwicklung etwas sehr besonderes ausgedacht: Von den verzweigenden Strukturen der Bäume inspiriert, besitzt das Kühlsystem keine gerippte Struktur, sondern Äste mit blattähnlichen Strukturen. Ziel bei der Konstruktion war es, ein möglichst hohes Oberflächen zu Volumenverhältnis zu generieren, um einen guten Wärmeübergang zur Luft zu erhalten. Diese komplexe und filigrane Struktur wurde ebenfalls im SLM-Verfahren hergestellt.  
Cooling With Heat-Team  
Jonas Deitschun, Melanie Gralow, Lena Heemann, Sebastian Kalka, Daniel Knoop  
Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastraße 27 c  
80686 München  
Deutschland  
Telefon: +49 (89) 1205-0  
Telefax: +49 (89) 1205-7531  
Mail: [info@fraunhofer.de](mailto:info@fraunhofer.de)  
URL: <http://www.fraunhofer.de>

### Pressekontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

[fraunhofer.de](http://fraunhofer.de)  
[info@fraunhofer.de](mailto:info@fraunhofer.de)

### Firmenkontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

[fraunhofer.de](http://fraunhofer.de)  
[info@fraunhofer.de](mailto:info@fraunhofer.de)

Fraunhofer ist die größte Organisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa. Unsere Forschungsfelder richten sich nach den Bedürfnissen der Menschen: Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Energie und Umwelt. Und deswegen hat die Arbeit unserer Forscher und Entwickler großen Einfluss auf das zukünftige Leben der Menschen. Wir sind kreativ, wir gestalten Technik, wir entwerfen Produkte, wir verbessern Verfahren, wir eröffnen neue Wege. Wir erfinden Zukunft.